

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-131238

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 2001-331444

(71)Applicant : NEC KAGOSHIMA LTD

(22)Date of filing : 29.10.2001

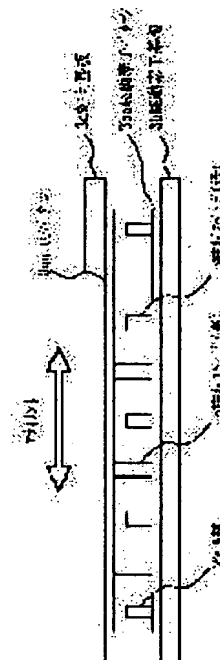
(72)Inventor : JINNO TAKASHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device wherein a uniform gap can be formed without increasing the number of columnar spacers or the area of each columnar spacer for making the final gap uniform and to provide a manufacturing method therefor.

**SOLUTION:** In the liquid crystal display device, alignment operation is performed so that the frictional resistance of the contact surface of a counter substrate and a second columnar spacer is one half or less than the frictional resistance of the contact surface of each first and second columnar spacer and the counter substrate or less at the step when the counter substrate comes in contact with the second columnar spacer, when two substrates are stuck to each other by pressing so as to form a desired gap.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-131238

(P2003-131238A)

(43)公開日 平成15年5月8日(2003.5.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

テームコード\*(参考)

5 0 0 2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-331444(P2001-331444)

(22)出願日 平成13年10月29日(2001. 10. 29)

(71)出願人 000181284

鹿児島日本電気株式会社

鹿児島県出水市大野原町2080

(72)発明者 神野 貴志

鹿児島県出水市大野原町2080 鹿児島日本

電気株式会社内

(74)代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外2名)

Fターム(参考) 2H089 LA09 NA38 NA48 QA12 QA14

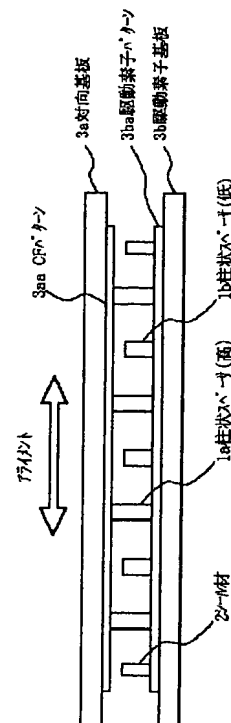
SA17 TA09

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】最終ギャップを均一にするために柱状スペーサの本数または各柱状スペーサ1の面積を増やさず、均一なギャップを形成する液晶表示装置とその製造方法を液晶表示装置提供する。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、プレスをかけて目的のギャップに2枚の基板を貼り合わせる際に、対向基板と第2の柱状スペーサが接触した段階で、第2の柱状スペーサと対向基板との接触面の摩擦抵抗が、第1および前記第2の柱状スペーサのそれぞれと対向基板との接触面の摩擦抵抗の少なくとも1/2以下にするようアライメント動作を行う構成である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の駆動素子基板および対向基板と、前記駆動素子基板上に形成される駆動素子パターンと、前記対向基板上に形成されるCFパターンと、前記駆動素子基板と前記対向基板とを貼り合わせた時に目的とするギャップ値が形成されるのに必要な高さを有する第1の柱状スペーサと、前記第1の柱状スペーサよりもその高さが高い第2の柱状スペーサと、前記駆動素子基板および前記対向基板の2枚の基板を均一なギャップで貼り合せ、固定するシール材とを備え、前記第1および第2の柱状スペーサが形成された前記駆動素子基板と前記対向基板をアライメント動作を行ないながら、プレスをかけて目的のギャップに2枚の基板を貼り合わせる際に、前記対向基板と前記第2の柱状スペーサが接触した段階で、前記第2の柱状スペーサと前記対向基板との接触面の摩擦抵抗が、前記第1および前記第2の柱状スペーサのそれぞれと前記対向基板との接触面の摩擦抵抗の少なくとも1/2以下にするようアライメント動作を行ない、アライメント動作完了後、さらにプレスを掛けることで前記第2の柱状スペーサをつぶしながら、最終的に前記第1の柱状スペーサの高さまで2枚の基板を近づけ、目的のギャップを形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第2の柱状スペーサと前記対向基板との接触面積を前記第1の柱状スペーサと前記対向基板との接触面積の1/2以下にした請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第2の柱状スペーサは、前記第1の柱状スペーサよりも0.1~0.5μm程度高い請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1の柱状スペーサおよび前記第2の柱状スペーサとは高さの異なる第3の柱状スペーサを具備する請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第2の柱状スペーサを前記駆動素子基板上に形成し、前記第1の柱状スペーサを前記対向基板上に形成した請求項1、2、または3記載の液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4または5記載の液晶表示装置に適用される液晶表示装置の製造方法であって、前記対向基板を前記第2の柱状スペーサに接触した段階で止めて、前記第1の柱状スペーサに接触しないように、前記駆動素子基板上に前記対向基板を重ねる基板重ね工程と、前記CFパターンと前記駆動素子パターンの位置を合わせるために、前記対向基板を駆動素子基板に対して移動させることでアライメント動作を行うアライメント工程と、前記アライメント動作が完了した後、プレスを掛けることで、前記第2の柱状スペーサをつぶしながら、前記第

1の柱状スペーサと接触する位置まで、前記対向基板を前記駆動素子基板上に近づけ、目的のギャップを形成するギャップ形成工程とを有する液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、異なる高さの柱状スペーサを形成した基板を用いて、2枚の基板を貼り合わせた液晶表示装置及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯型のパーソナルコンピュータの表示装置または携帯電話などに、液晶表示装置が用いられていることは、周知である。

【0003】そして、この液晶表示装置のうち、アクティブマトリックス型液晶表示装置は、クロストークを防止できる表示特性を有し、注目をされているのも周知である。

【0004】特に、スイッチ素子としてTFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）を使用した液晶表示装置は、TFTの駆動能力が高いため、CRT（Cathode-Ray Tube）に匹敵するほど優れた表示特性を示すことも周知である。

【0005】このような従来技術の液晶表示装置は、例えば、特開2001-201750号公報に開示されている。

【0006】一般的に、液晶表示装置は2枚の透明基板の間に液晶を封入した構造を有している。それらの透明基板の相互に対向する2つの面（対向面）のうち、一方の面側にはコモン電極、カラーフィルタ及び配向膜等が形成され、また他方の面側にはTFT、画素電極及び配向膜等が形成されている。

【0007】さらに、各透明基板の対向面と反対側の面には、それぞれ偏光板が貼り付けられている。これらの2枚の偏光板は、例えばTN（Twisted Nematic）型液晶表示装置の場合、偏光板の偏光軸が互いに直交するように配置され、これによれば、電界をかけない状態では光を透過し、電界を印加した状態では遮光するモード、すなわちノーマリーホワイトモードとなる。また、2枚の偏光板の偏光軸が平行な場合には、ノーマリーブラックモードとなる。

【0008】以下、TFT及び画素電極等が形成された基板を駆動素子基板と呼び、コモン電極及びカラーフィルタ等が形成された基板を対向基板と呼ぶ。

【0009】従来の液晶表示装置は、図9に示すように、一対のガラス基板間、すなわち、対向基板3aと駆動素子基板3bとの間に柱状スペーサ1を形成し、これらの柱状スペーサ1によって対向基板3aと駆動素子基板3bとを所定のギャップに保つ構造である。

【0010】そして、従来の液晶表示装置は、最終ギャップが均一に形成されるように柱状スペーサ1の高さを

均一に揃えた駆動素子基板 3 b を用いた構造となっている。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術の液晶表示装置は、この構造の場合、最終ギャップを均一にするために柱状スペーサ 1 の本数または各柱状スペーサ 1 の面積を増やすことで、対向基板 3 a と駆動素子基板 3 b の接触面積が増えてしまう。

【0012】そのことで、2枚の基板を貼り合わせる時の摩擦抵抗が増加し、アライメント動作が難しくなる問題点がある。

【0013】逆に、アライメント動作を容易にするために柱状スペーサ 1 の面積を減少させることで、均一なギャップを得ることが難しくなる。

【0014】また、例えばアライメント動作が可能な柱状スペーサ 1 の接触面積であっても、アライメント動作にかかる時間及びアライメント動作回数が柱状スペーサ 1 を用いない製品よりも非常に多く、貼り合せ工程のタクトがダウンする問題がある。

【0015】したがって、本発明の目的は、以上の問題点を解決のみではなく、現状よりもより均一なギャップを形成することが可能な液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、一対の駆動素子基板および対向基板と、前記駆動素子基板上に形成される駆動素子パターンと、前記対向基板上に形成される C F パターンと、前記駆動素子基板と前記対向基板とを貼り合わせた時に目的とするギャップ値が形成されるのに必要な高さを有する第 1 の柱状スペーサと、前記第 1 の柱状スペーサよりもその高さが高い第 2 の柱状スペーサと、前記駆動素子基板および前記対向基板の 2 枚の基板を均一なギャップで貼り合せ、固定するシール材とを備え、前記第 1 および第 2 の柱状スペーサが形成された前記駆動素子基板と前記対向基板をアライメント動作を行ないながら、プレスをかけて目的のギャップに 2 枚の基板を貼り合わせる際に、前記対向基板と前記第 2 の柱状スペーサが接触した段階で、前記第 2 の柱状スペーサと前記対向基板との接触面の摩擦抵抗が、前記第 1 および前記第 2 の柱状スペーサのそれぞれと前記対向基板との接触面の摩擦抵抗の少なくとも 1/2 以下にするようアライメント動作を行ない、アライメント動作完了後、さらにプレスを掛けることで前記第 2 の柱状スペーサをつぶしながら、最終的に前記第 1 の柱状スペーサの高さまで 2 枚の基板を近づけ、目的のギャップを形成した構成である。

【0017】さらに、本発明の液晶表示装置の前記第 2 の柱状スペーサと前記対向基板との接触面積を前記第 1 の柱状スペーサと前記対向基板との接触面積の 1/2 以下にした構成である。

【0018】またさらに、本発明の液晶表示装置の前記第 2 の柱状スペーサは、前記第 1 の柱状スペーサよりも 0.1~0.5  $\mu\text{m}$  程度高く形成されている。

【0019】また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、前記対向基板を前記第 2 の柱状スペーサに接触した段階で止めて、前記第 1 の柱状スペーサに接触しないように、前記駆動素子基板に前記対向基板を重ねる基板重ね工程と、前記 C F パターンと前記駆動素子パターンの位置を合わせるために、前記対向基板を駆動素子基板に対して移動させることでアライメント動作を行うアライメント工程と、前記アライメント動作が完了した後、プレスを掛けることで、前記第 2 の柱状スペーサをつぶしながら、前記第 1 の柱状スペーサと接触する位置まで、前記対向基板を前記駆動素子基板に近づけ、目的のギャップを形成するギャップ形成工程とを有する構成である。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を以下に詳述する。

【0021】本発明は、一方または両方の基板に 2 段階以上の異なる高さの柱状スペーサ 1 を形成した基板を用いて、2枚の基板を貼り合せて目的のギャップを形成する液晶表示装置の構成及びその製造方法に係る。

【0022】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の構成部材を平面図で表したものである。図 2 は、図 1 に示す本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の A-A' での断面図である。

【0023】図 1、図 2 および図 3 のそれぞれを参照すると、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置は、一対の駆動素子基板 3 b および対向基板 3 a と、この駆動素子基板 3 b 上に形成される駆動素子パターン 3 b a と、対向基板 3 a 上に形成される C F パターン 3 a a と、対向基板 3 a と貼り合わせた時に目的とするギャップ値が形成されるのに必要な高さである柱状スペーサ（低）1 b と、柱状スペーサ（低）1 b よりも 0.1~0.5  $\mu\text{m}$  程度高い柱状スペーサ（高）1 a と、駆動素子基板 3 b および対向基板 3 a の 2 枚の基板を均一なギャップで貼り合せ、固定するシール材 2 とを備える。

【0024】なお、図 1 (b) に、柱状スペーサ 1 の配列状態の拡大部 11 を示す。柱状スペーサ 1 は、X 軸方向、Y 軸方向に配列されている。

【0025】柱状スペーサ 1 は、図 4 に示すように、駆動素子パターン 3 b a の開口部 4 を避けたパターン上に樹脂系の材料を用いて形成されている（C F パターン 3 a a 及び駆動素子パターン 3 b a については省略している）。

【0026】この柱状スペーサ 1 は、対向基板 3 a と貼り合わせた時に、目的とするギャップ値が形成されるのに必要な高さである柱状スペーサ（低）1 b とそれよりも 0.1~0.5  $\mu\text{m}$  程度高い柱状スペーサ（高）1 a の 2 段階の高さからなり、柱状スペーサ（高）1 a の割

合は、柱状スペーサ 1 全体の  $1/2 \sim 1/4$  程度に構成する。さらに、柱状スペーサ 1 が形成された駆動素子基板 3 b に配向処理（図では省略）及び対向基板 3 a を貼り合わせた後、固定するためのシール材 2 が塗布されている。

【0027】また、対向基板 3 a 側にも配向処理を施す。上記の駆動素子基板 3 b に対向基板 3 a をプレスを掛けながら貼り合わせた後、シール材 1 を硬化させることで液晶表示装置の構造を得る（図 1 および図 2 を参照）。

【0028】次に、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の製造工程を説明する。

【0029】図 6、図 7 および図 8 に示すように、本発明の実施の形態の液晶表示装置の貼り合せ工程は、柱状スペーサ 1 が形成された駆動素子基板 3 b と対向基板 3 a をアライメント動作を行ないながら、プレスをかけて目的のギャップに 2 枚の基板を貼り合わせることを目的としている。

【0030】この時、図のように異なる高さの柱状スペーサ 1 が形成された基板を用いることで、対向基板 3 a と柱状スペーサ（高）1 a が接触した段階でアライメント動作を行ない、アライメント動作完了後、さらにプレスを掛けることで柱状スペーサ（高）1 a をつぶしながら、最終的に柱状スペーサ（低）1 b の位置まで 2 枚の基板を近づけることで目的のギャップを形成する。

【0031】本構造によれば、アライメント動作が容易でありながら、より均一なギャップを得ることが出来る。

【0032】次に、図 5 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を説明する。

【0033】工程 S 5 2 において、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の駆動素子パターン 3 b a が形成された駆動素子基板 3 b に柱状スペーサ 1 を形成し、その後、配向処理を施し（工程 S 5 3）、シール材 2 を塗布する（工程 S 5 4）。

【0034】対向基板 3 a についても配向処理を施し（工程 S 5 6）、貼り合せ工程において駆動素子基板 3 b と貼り合せた後（工程 S 5 7）、シール材 2 を硬化させる（工程 S 5 8）。

【0035】再び、図 6、図 7 および図 8 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の貼り合せ工程の動作フローを説明する。

【0036】まず、駆動素子基板 3 b に対向基板 3 a を重ねる。このとき、対向基板 3 a は柱状スペーサ（高）1 a に接触した段階で止めて、柱状スペーサ（低）1 b に接触しないようにする（図 6 を参照）。

【0037】よって、この段階での対向基板 3 a と柱状スペーサ 1 の接触面積は最終的に接触する面積の  $1/2 \sim 1/4$  に押えることが出来る。

【0038】次に、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表

示装置の C D パターン 3 a a と駆動素子パターン 3 b a の位置を合わせるために、対向基板 3 a を駆動素子基板 3 b に対して移動させることでアライメント動作を行う（図 7 を参照）。

【0039】次に、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置のアライメント動作が完了した後、プレスを掛けることで、柱状スペーサ（高）1 a をつぶしながら、柱状スペーサ 1 b と接触する位置まで対向基板 3 a を駆動素子基板 3 b に近づけ、目的のギャップを形成する（図 8 を参照）。

【0040】次に、本発明の第 2 の実施の形態の液晶表示装置について説明する。

【0041】本発明の第 2 の実施の形態の液晶表示装置は、柱状スペーサの高さの段階としては、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の 2 段階に限定するものでは無く多段階も含む。

【0042】そして、本発明の第 2 の実施の形態の液晶表示装置は、柱状スペーサ 1 に占める柱状スペーサ（高）の割合を限定するものではなく、異なる高さの柱状スペーサを形成する構成である。

【0043】次に、本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置は、本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置の柱状スペーサの高さを変化させる方法として、柱状スペーサ自体の高さを変化させることに限定するものでは無く、基板上での異なる高さの個所に同一の高さの柱状スペーサを形成することで、柱状スペーサの高さを変化させる構成である。

【0044】さらに、本発明の第 4 の実施の形態の液晶表示装置の柱状スペーサは、一方の基板に柱状スペーサ（高）1 a を形成し、もう一方の基板に柱状スペーサ（低）1 b を形成すること及び対向基板側に形成する構成である。

【0045】この構造は、液晶が滴下された基板を貼り合わせるプロセスにも適用可能である。この場合、柱状スペーサ（高）の高さを滴下された液晶材よりも高く形成することで、柱状スペーサによる摩擦抵抗のみでなく、液晶材の表面張力による抵抗も低減することが可能となり、液晶滴下貼り合せプロセスのアライメント動作も飛躍的に容易になる。

【0046】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、まず第 1 に、最終ギャップ形成時のギャップ均一性の向上がある。

【0047】その理由として、柱状スペーサ 1 を用いる場合、貼り合せ工程においてアライメント動作時に接触している柱状スペーサ 1 の摩擦抵抗が非常に大きいので、柱状スペーサ 1 を形成する本数を減らしたり、各柱状スペーサ 1 の面積を小さくすることを強いられている。

【0048】そのため、ギャップを均一に保持するため

に必要な柱状スペーサ1を形成することが難しい。本発明によれば、アライメント動作時に接触している柱状スペーサ1の面積を $1/2 \sim 1/4$ 程度に削減することができ、摩擦抵抗を大幅に低減することが可能である。逆に最終ギャップ形成時に接触している柱状スペーサ1の面積を現状の2～4倍に増加させることができ、ギャップの均一性が飛躍的に向上する。

【0049】第2の効果として、貼り合せ工程のタクトをアップさせることが出来る。前述にも述べたようにアライメント動作時の柱状スペーサ1による摩擦抵抗が小さいことで、容易に対向基板3aを移動することができ、アライメント動作にかかる時間、アライメント動作回数を低減することができ、貼り合せ工程でのタクトが短くなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の平面構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置のA-A'線での断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の他の斜視図である。

\*【図5】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造工程を示すフローである。

【図6】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の他の製造工程を示す図である。

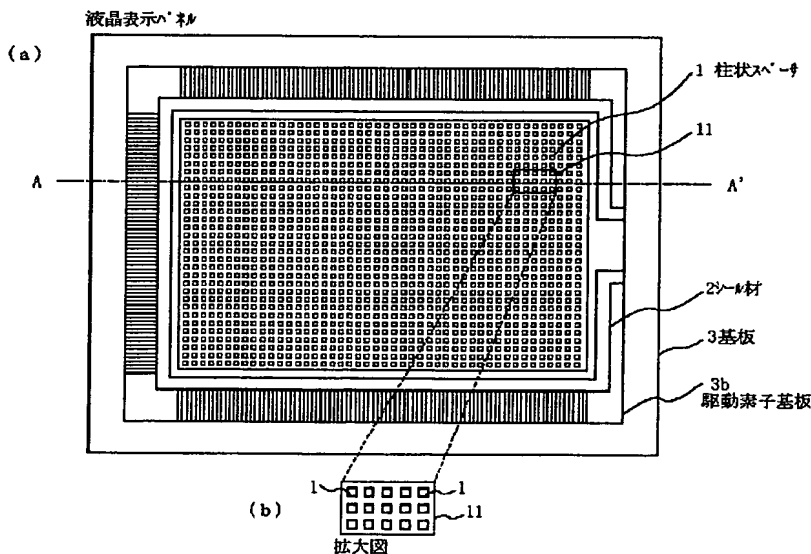
【図8】本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置のさらに他の製造工程を示す図である。

【図9】従来の液晶表示装置の構成図である。

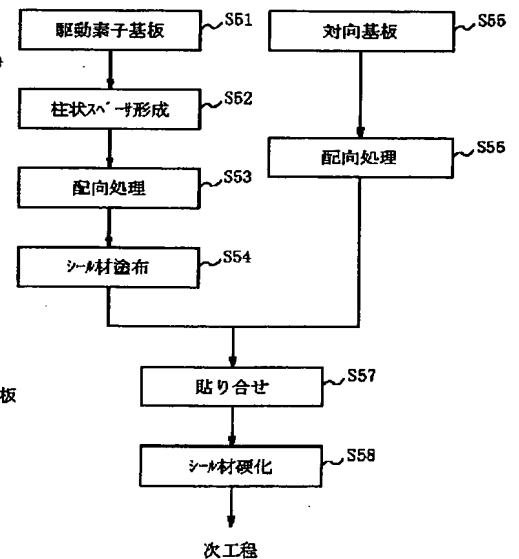
#### 【符号の説明】

- 1 柱状スペーサ
- 1a 柱状スペーサ（高）
- 1b 柱状スペーサ（低）
- 2 シール材
- 3 基板
- 3a 対向基板
- 3b 駆動素子基板
- 3aa Cドパターン
- 3ba 駆動素子パターン
- 4 開口部
- 11 拡大部
- S51～S58 工程

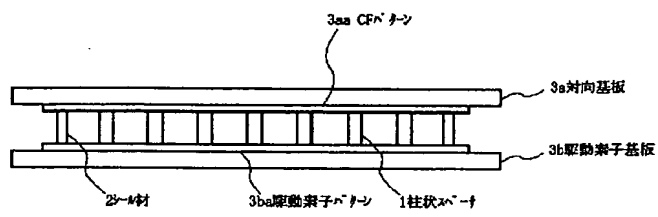
【図1】



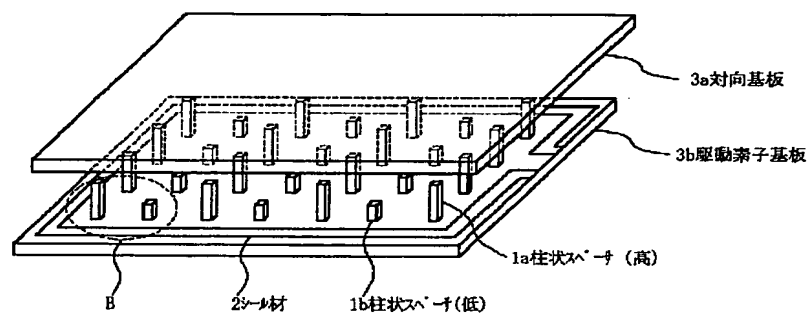
【図5】



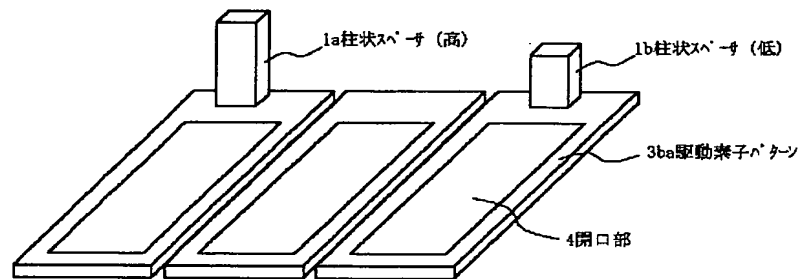
【図2】



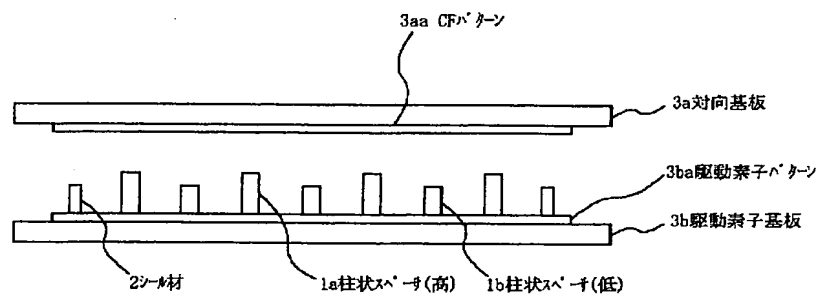
【図3】



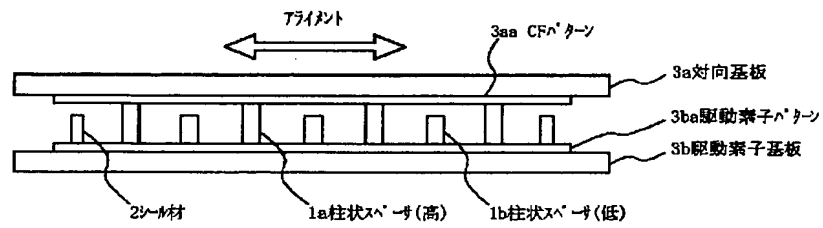
【図4】



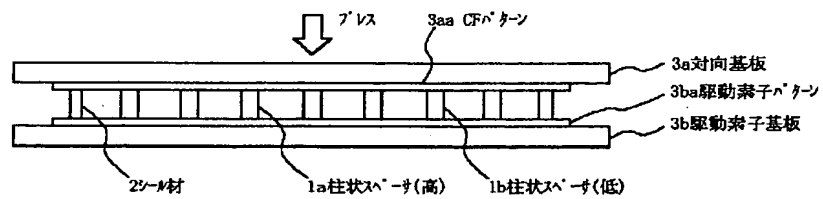
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

